

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol [merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Parmak İzimiz Nasıl Oluşur?

Parmaklarımızın ucundaki eşsiz ve yaşam boyu değişmeyen izlerin, nesnelere tutarken ellerimize daha iyi kavrama becerisi ve hassasiyet kazandırdığı biliniyor. Bu desenler uzun süredir adli vakalarda bireyleri tanımlamak ve teşhis etmek için de kullanılıyor. Parmak izlerini benzersiz kılan döngü, sarmal ve kemer gibi desen bileşenleri, gebeliğin yaklaşık 10. haftasında deride oluşan, yayılan ve sonra birbiriyle çarpışan küçük çıkıntılar tarafından şekillendirilir.

Güncel bir çalışmada araştırmacılar, parmaklarımızın uç boğumlarındaki üç farklı bölgede periyodik deri çıkıntısı dalgalanmaları ortaya çıktığını buldu. Bu dalgalanmalar, çıkıntı oluşumunu tetikleyen ve engelleyen iki ayrı protein arasındaki etkileşim tarafından kontrol ediliyor. Çıkıntı başlangıç bölgelelerinin konumları ve yayılan çıkıntı dalgaları arasındaki çarpışmalar, parmak izinin benzersiz desenini ortaya çıkarıyor.

Çalışmada yürütülen analizler, parmak izi üretimi sürecinin Alan Turing'in 1952'de önerdiği reaksiyon-difüzyon modeline uygun biçimde ilerlediğini gösteriyor. Turing'in bu modeli önerme nedeni, kimyasalların ve moleküllerin etkileşerek doğadaki desenleri nasıl ortaya çıkardığını açıklamaktı. Parmak izi oluşumunda da periyodik desenler üretmek için kendi kendini organize eden bir sistem bulunuyor. Yani gelişimsel bir süreci harekete geçiren bir molekül hem kendisini hem de engelleyici bir molekülü uyarıyor.

Araştırmacılar parmak izi desenlerini ortaya çıkaran molekülleri bulmak için fare ayak parmaklarındaki çıkıntıları ve doku kültüründe gelişimini takip ettikleri insan hücrelerini inceledi. Araştırma sonucunda, saç folikülü gelişiminde de önemli bir role sahip olan WNT adlı proteinin çıkıntı oluşumunu uyardığını buldular. Turing reaksiyon-difüzyon sistemini tamamlayan diğer molekülün ise BMP adı verilen başka bir protein olduğunu belirlediler. BMP proteini, farklı bir

molekül aracılığıyla WNT'nin işleyişini engelleyerek desen oluşumuna katkıda bulunuyor.

Araştırmacılar ayrıca çıkıntı dalgalarının başladığı bölgeleri de belirlemeyi başarabildi. Çıkıntılar, parmak boğumunun üst sınırlarından, parmak boğumunun bir alt boğumla olan sınır bölgesinden ve boğumun merkezinden yayılmaya başlıyor. Ekip ayrıca simülasyonlar üzerinde çalışarak parmak izi oluşturmayı denedi. Söz konusu üç bölgedeki çıkıntı dalgalanmalarının konumlarını, başlangıç zamanlamalarını ve açılarını değiştirerek sarmal, döngü ve kemerleriyle eşsiz desenlere sahip parmak izleri elde ettiler.

Kaynaklar

Glover, J. D. Et al. (2023). The developmental basis of fingerprint pattern formation and variation. Cell 186(5), 940-956. [newscientist.com/lastword/mg25534013-300-what-determines-fingerprints](https://www.newscientist.com/lastword/mg25534013-300-what-determines-fingerprints) [sciencenews.org/article/fingerprints-form-mystery](https://www.sciencenews.org/article/fingerprints-form-mystery)